

# Ciddi Proliferatif Vitreoretinopatinin Cerrahisinde Ameliyat Sonrası Göz İçi Tamponatlar:Gaz mı? Silikon Oil mi? (\*)

Emin ÖZMERT<sup>1</sup>

Ret-Vit 1996;3:592-97

Proliferatif vitreoretinopatinin (PVR) patobiyolojisinin daha iyi anlaşılması, anterior proliferasyonun prognoz açısından öneminin belirlenmesi, alet ve tekniklerin gelişmesi sonucu bimanuel cerrahinin uygulanabilmesi, ameliyat sırasında ameliyatın safhalarını kolaylaştıran sıvı perflorokarbonların kullanıma girmesi, silikon oil veya perfloropropan gazı ile ameliyat sonrası uzun süreli göz içi tamponadın sağlanabilmesi sonucu PVR cerrahisinin anatomik başarısı artarak, 176 yılında %19 iken günümüzde %90'lara kadar çıkmıştır 1,2,3.

Uzun yıllardan beri retina / vitreus ameliyatları sırasında ve sonrasında retinanın içeriden de tamponlanması ihtiyacı duyulmuş, bu amaçla günümüze kadar çeşitli maddeler göz içi tamponat olarak denenmiştir (Tablo 1) 4. İlk defa silikon oil' in klinik kullanımı 1962 ' de Cibis ve Watzky tarafından bildirilmiş olup

Yıl	Madde	
1900	Scrum fizyolojik	Andrevs
1911	Hava	Ohm
	Çeşitli vücut sıvıları	
1958	Silikon oil (deneysel)	Stone
1962	Silikon oil (klinik kullanım)	Cibis, Watzky
1973	Sülfür hekzaflorit gazı	Norton
1976	Silikon oil'in PPV ile kullanımı	Haut
1984	Perfloropropan gazı	Lincoff, Chang
1988	Sıvı perflorokarbonlar	Chang, Özmert
1992	The Silicone Study Group sonuçları	

Tablo 1. Göz içi tamponatlar

\* TOD XXX. Ulusal Kongresindeki "Proliferatif Vitreoretinopati" panelinde sunulmuştur.  
1. Prof. Dr. Ankara Üni. Tıp Fak. Göz Has. ABD Öğretim üyesi

Gaz	5.15
Silikon oil	0.30
Florosilikon	1.35 (x)
Sıvı perflorokarbon	4.30

Tablo 2. Çeşitli göz içi tampon maddelerin retinal tamponat güçleri.

X : Henüz araştırılma aşamasında olup, özgül ağırlığı sudan fazla olduğundan vitreus da dibe çökerek alt yerleşimli yırtıkları tamponlayabilir.

bu konuda dünyanın her tarafından çeşitli çalışmalar yayınlanmıştır 5. Lincoff ve Chang ise, 1984 yılında perfloropropan gazının PVR için uygulanan vitreoretinal cerrahialden sonra uzun süreli göz içi tamponatlar olarak kullanılan silikon oil ' in ve perfloropropan gazının faydaları ve komplikasyonları ile ilgili olarak, çeşitli ekollere mensup cerrahlar arasında uzun yıllar tartışmalar yapılmış olup, çok merkezli bir çalışma olan " The Silicone Study Group " un sonuçlarının 1992 yılında yayınlanmasıyla bu sonuçsuz tartışmalara kesin bir acıklık getirilmiştir 7,8. Chang ve Özmert literatürde ilk defa, düşük viskoziteli sıvı perflorokarbonların PVR cerrahisindeki kullanımını bildirmiş olup 9,10, bu intraoperatif tamponat madde ile ameliyatın safhaları kolaylaşarak başarı şansı daha da artmıştır 11,12. Çeşitli göz içi tampon maddelerin retinal tamponat güçleri Tablo 2 ' de gösterilmiş olup, en yüksek gazın, en düşük ise silikon oil ' inkidir 13,14,15.

## GENLEŞEBİLEN UZUN ETKİLİ GÖZ İÇİ GAZLAR:

1973 ' de Norton , bazı tip retina dekolmanlarının cerrahisinde sülfür hekzaflorit gazının kullanımını bildirdi 16. 1984 yılında ise, daha çok genleşebilen ve daha uzun süre göz içinde kalabilen perfloropropan gazının PVR ' lı olguların cerrahisindeki faydaları vurgulandı 6.

Gazlar	Maksimum genleşme (kat)	Maks. genişleme zamanı gün	Yarılanma zamanı (gün)	Kaybolma zamanı (gün)
Hava	-	-	1	4
Sülfür hekzaflorit	2	2	6	11-14
Perfloropropan	4	3	20-50	70

Tablo 3. Çeşitli göz içi gazların özellikleri

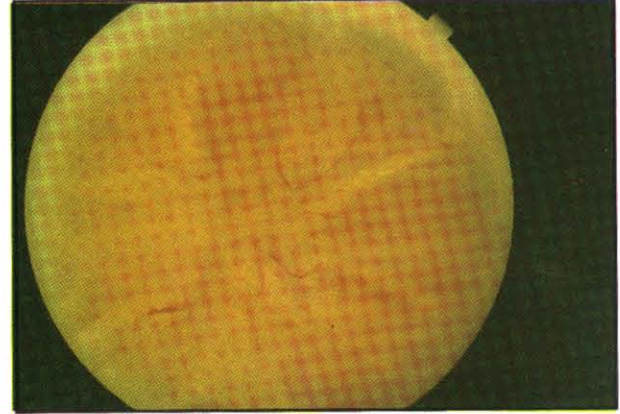
Göz içi gazların özellikleri Tablo 3 ' de görülmektedir. Gazlar, yüksek molekül ağırlıklı olduklarında ve suda çok az eridiklerinden, genleşme ve uzun süre göz içinde kalma özelliklerine sahiptirler 4,17.

Vitreusa verilmiş olan gaz kabarcığı yüzücü ve genişletici olduğundan, kortikal vitreusu retinaya doğru yaklaştırırken, retinayı da retina pigment epitel (RPE) tabakasına doğru iter. Gaz kabarcığının yüksek yüzey gerilimi bulunduğundan, kortikal vitreusu retina deliğine iterek retina deliğini kapatır. Böylece sıvı vitreus delikten subretinal bölgeye geçemez. Daha önceden subretinal alanda birikmiş olan sıvı ise, koroid ve RPE tabakası tarafından emilir 4,17.

Perfloropropan gazının klinik kullanımı 2, 17,18,19.

Ciddi PVR ' lı olguların tedavisi için uygulanan vitreoretinal cerrahi sırasında ve ameliyat sonrasında bu gazın kullanımı ile ilgili bazı pratik ve özellikler şunlardır:

Bütün vitreal, epiretinal, subretinal ve vitreus bazı membranlarının soyulması ve tüm traksiyonların giderilmesinden ( gerekirse retinotomi, retinektomi ) sonra, aynı anda yapıları intenal drenaj ve sıvı / hava değişimi ile duyu retina tamamen RPE tabakasına yayılır. Eğer sıvı perflorokarbon kullanılıyor ise, vitreusda sıvı varken, disk üzerine özel kanül ile enjeksiyona başlanır; bu sırada kanülün ucunun kabarcık içerisinde kalmasına dikkat edilir. Böylece; sıvı, sklerotomilerden dışarı çıkarken ve subretinal sıvı da mevcut retina yırtığından vitreusa drene olurken retina yatışır. Böylece tekniğe göre, vitreusda hava veya sıvı perflorokarbon varken duyu retina RPE'ine tamamen yayılmamışsa, bu bölgelerde ilave membran diseksiyonuna devam edilir veya retinotomi / retinektomi yapılır ( Traksiyon testi ). Vitreusda hava veya sıvı perflorokarbon varken, yırtıkların etrafına ve 360 derecelik geniş-orta yükseklikteki skleral çökertmenin üstüne endolaser uygulanır. Eğer kullanılmış ise, vitreusdaki sıvı perflorokarbon steril hava ile değiştirilir.



Resim 1-a. Ciddi proliferatif vitreoretinopati.



Resim 1-b. Vitreoretinal cerrahiden sonra; yatışık retina yırtığının etrafında endolaser spotlarının pigmentasyonu, iç tanponadı sağlamak için kullanılmış olan perfloropropan gazının küçülmüş kabarcığı.

\* 0.22 mikronluk mavi renkli filtre aracı ile büyük bir enjektöre 9 cc pür perflorokarbon gazı çekilir; bunun üzerine 51 cc ' lik hava çekilerek dilüe edilir. İki pars plana sklerotomisi sütüre edilerek, kanülün ucu açılır. Büyük enjektörün iğnesi sütüre edilmiş bir sklerotomiden sokularak, en azından 25 cc ' lik karışımla vitreusdaki hava yıkanır; böylece % 14-15 'lik genleşmeyen, fakat uzun süre göz içerisinde kalabilen bir gaz kabarcığı elde edilmiş olur Resim 1a, 1b. Eğer tamponlamak istenen yırtık daha alt yerleşimli ise, hafif genişleyen bir konsantrasyon da kullanılabilir ( % 17-20 ).



Ameliyat sonrası dönemde, tamponlanmak istenen yırtığın yerleşimine göre hastaya uygun bir baş pozisyonu verilir. Gaz kataraktının gelişmemesi için, lensin en azından 1/3 'lük alt kısmı gaz kabarcığı ile temas etmemelidir.

\*Ameliyat sonrası dönemde, hasta düzenli ve sık aralıklarla kontrol edilerek yırtığın etkin olarak tamponlanıp tamponlanamadığı değerlendirilir. Eğer gaz kabarcığının büyüklüğü yeterli değilse, 5 cc 'lik bir enjektöre mavi filtre aracılığı ile pür perfloropropan gazı çekilir. Saat 6 kadranındaki pars planadan vitreus boşluğuna 30 numara iğne ile girilir. Vitreusdaki sıvı aspire edilerek 0.3-0.5 cc pür perfloropropan gazı enjekte edilir; böylece gaz kabarcığı büyütülerek uygun bir iç tamponat sağlanır. Enjeksiyondan hemen sonra, indirek oftalmoskop ile papilla ve retina dolaşımı değerlendirilmeli; özellikle 4 gün, göz tansiyonu yönünden sık aralıklarla kontrol edilmelidir.

#### **Gazın avantajları** 2,3,4,17,18,1.

Retinal tamponat etkisi silikon oil' inkinden çok fazladır.

- Az miktarda vitreusa enjekte edilirse, genleşerek daha büyük hacimlere ulaşabilir.

-Vitreusdaki perfloropropan gaz kabarcığı 21-25 günde yarı hacmine inerek, herhangi bir ameliyata gerek kalmadan spontan olarak göz içinden kaybolur.

- Gerekirse ameliyat sonrası dönemde, az bir ekipman ile ve ameliyathane şartlarına gerek kalmadan enjeksiyonları tekrarlanabilir.

-Retinaya herhangi bir toksisitesi gösterilememiştir.

#### **Gazın dezavantajları** 2,3,4,19 20.

- Göz içinde bulunduğu sürece görmeyi çok bozar. Bu nedenle, hemen görmek isteyen tek gözlü hastalarda uygun değildir.

- Zamanla göz içindeki büyüklüğü azalacağından, yetersiz retinopeksi ve tamponat nedeniyle retinada tekrar kabarma oluşabilir. Bu nedenle, fundus sık aralıklarla kontrol edilmeli ve gerekirse gaz enjeksiyonu tekrarlanmalıdır. Dikkatli olunmaz kontrol edilmeli ve gerekirse gaz enjeksiyonu tekrarlanmalıdır. Dikkatli olunmaz ise, tekrarlanan bu enjeksiyonların da komplikasyonları görülebilir.

- Hava yolculuğu yapılırsa, göz içi basıncı 20-30 dakika içerisinde yükselir.

Vitreus içinde % 10 oranında kabarcık varsa bu tehlike oluşmaz. Bu nedenle, ameliyattarı sonra hastanın hava yolculuğu yapması zorunlu ise, iç tamponat olarak gaz kullanılmamalıdır.

- Ameliyattan sonra, tamponlanmak istenen patolojinin yerine göre uygun bir baş pozisyonunun korunması zorunludur. Bu baş pozisyonu çok önemli olduğundan, bunu yapamayacak olan çocuklarda; nörolojik, ortopedik ve mental yetersizlikleri bulunanlarda iç tamponat amacıyla gaz kullanılmamalıdır.

- Genellikle gaz kurallarına uyulması ve basit tedbirlerin alınması ile önlenemez bazı komplikasyonların oluşması:

\* Göz içi basıncının artması, iridokomeal yapışıklık

\* Gaz kataraktı

\* Korneal dekompenzasyon

\* Göz içi proliferasyonu artırması

#### **SİLİKON OİL ( Polidimetilsiloksan) :**

Yapısı silikon kauçuğa benzer. Fakat, polimer zinciriinin kısa olması ve kimyasal çapraz bağların bulunmaması nedeni ile sıvı haldedir. Silikon oil'de bulunabilecek düşük molekül ağırlıklı komponentler saf olmayan yapılar olup, toksisiteden ve emülsifikasyondan sorumludurlar; bu nedenle saf olan silikon oil ürünleri kullanılmalıdır. Silikon oil ' in iç tamponat etkisi; retinal yırtıkları fonksiyonel olarak kapatması, yüzme gücü nedeniyle retinayı göz duvarına doğru itmesi ve hidrolik boşluk doldurma özelliği sonucu meydana gelir <sup>5,21</sup>. Retinal tamponat gücü en düşük olan göz içi tampon maddesidir (Tablo 2) <sup>13,15</sup>. Bunun nedenleri ise şunlardır <sup>5,21</sup>:

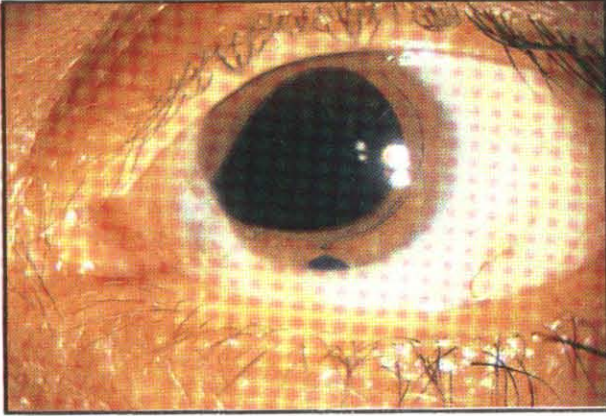
-Silikon oil-aköz arasındaki yüzey gerilim gaza göre çok azdır; çünkü, silikon oil nonpolar bir madde olup, molekülleri arasında daha az çekim gücü bulunur. Yüzey gerilim, viskozitenin bir fonksiyonu değildir. Yani, silikon oil'in viskozitesi arttıkça retinal tamponat gücü artmaz.

-Yüzme gaza göre 33 defa daha azdır. Çünkü; silikon oil'in özgül ağırlığı 0.971, aközünkü ise 1.0064' dür. Bunların sonucu olarak, çok düşük bir kaldırma kuvveti ile yüzer.

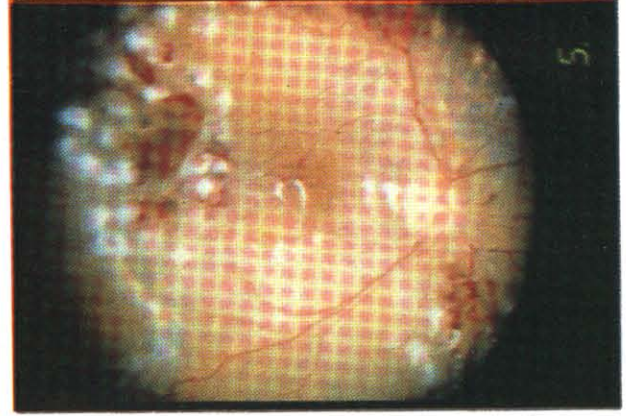
Bütün bu özelliklerden dolayı silikon oil, ancak çok hafif retinal traksiyonları yenebilme özelliğine sahiptir. Eğer kuvvetli bir traksiyon ile retina yırtığı kabarmış ise, silikon oil tamponadı bu gücü yenemez ve düşük yüzey gerilimi nedeni ile de subretinal alana geçebilir. Yani; vitreoretinal cerrahi sırasında tüm traksiyonlar iyice gevşetilmiş ve sıvı/hava değişimi ile retina, RPE' ine tamamen yayılabilmiş ise silikon oil enjekte edilebilir <sup>21</sup>.

Klinik uygulamada 1000 cs ve 5000 cs viskozitedeki silikon oil'ler kullanılabilir; viskozite arttıkça emülsifikasyon oranı azalır. Emülsi-





Resim 2. İç tamponadı sağlamak için silikon oil kullanılmış olan bir gözde, ön segment komplikasyonlarını önlemek için yapılmış saat 6 iridektomisi.



Resim 3. Vitreoretinal cerrahiden sonra iç tamponat amacıyla silikon oil kullanılmış olan bir gözde, yatışık retina ve arka yerleşimli retina yırtığının etrafına ameliyat sonrası dönemde yapılmış olan yeni laser spotları.

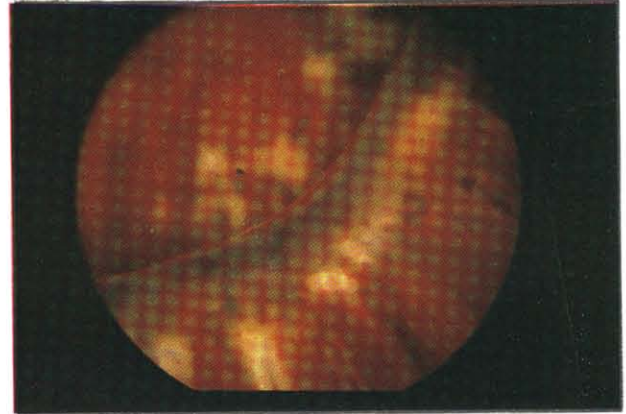
fikasyon olayını azaltmak için ayrıca, saf ürün kullanılmalı ve ameliyat sırasında iyi bir kanama kontrolü yapılmalıdır. Silikon oil kanla karışmadığı için, ameliyat sonrası erken ve geç dönemde vitreus saydam olarak kalır; bu nedenle hastanın erkenden görebilmesi ve gerekirse laser yapılabilmesi mümkün olur. Silikon oil kabarcığı göz içinde kompartman oluşumuna neden olduğundan, rubeozis iridisli veya yaygın retinal nonperfüzyonlu gözlerde, anjiyotik faktörlerin ön segmente difüzyonunu engeller; böylece ameliyat sonrası, rubeozis iridis stabilize olabilir<sup>5,21</sup>.

#### **Silikon oil'in klinik kullanımı**<sup>5,21</sup>:

Ciddi PVR'lı olguların tedavisinde uygulanan vitreoretinal cerrahi sırasında ve sonrasında silikon oil'in kullanılması ile ilgili bazı pratik bilgiler ve özellikler şunlardır:

\* Pars plana lensektomiden sonra, saat 6 kadrından genişçe bir periferik iridektomi yapılmalıdır. Silikon oil kabarcığının altında bulunan ince aköz tabaka, yapılan iridektomiden geçerek ön kamaraya drene olacaktır. Böylece, pupilla bloğuna bağlı ön kamaraya silinmesi ve oluşabilecek ön segment komplikasyonları önlenmiş olur (Resim 2).

\* Tüm traksiyonların giderilmesinden sonra, aynı anda yapılan intermal drenaj ve sıvı / hava değişimi ile retina tamamen yatıştırılır. Özellikle büyük yırtıklar varsa veya geniş retinotomi / retinektomi yapılmışsa, hafif bir endolaser yapılarak postoperatif dönemde tamamlanır; böylece retinanın yayılmasına ve uygun bir retinopeksi oluşmasına imkan verilir. Hava ile tam yatışma sağlanmış ise, pars plana sklerotomileri sütüre edildikten sonra infüzyon kanülünden silikon pompası ile veya



Resim 4. Inferior yerleşimli retina yırtığı bulunan bir PVR olgusunda, vitreoretinal cerrahiden sonra silikon oil iç tamponadı ile birlikte düz-geniş-yüksek skleral çökertme ve endolaser spotları.

manüel olarak silikon oil enjekte edilir. Bu sırada, sütüre edilmiş bir sklerotomiden sokulan ince bir iğne ile vitreusdaki hava tamamen dışarı alınır; böylece vitreusun tama yakın silikon oil ile doldurulmasına çalışılır (Resim 3).

\* Büyük retinotomi / retinektomi yapılmışsa veya dev retina yırtığı varsa doğrudan sıvı / silikon oil veya sıvı perflorokarbon / silikon oil değişimi yapılarak, retinal arka flebin arkaya doğru kayması en aza indirilebilir.

\* Inferior yerleşimli bir retina yırtığının silikon oil'in yüzme eğilimi nedeniyle tamponlanması zordur. Bunu sağlamak için yırtık, düz-geniş-yüksek bir skleral çökertme ile ortalanmalı ve vitreusun silikon oil ile tama yakın dolması temin edilmelidir (Resim 4).

\* Komplikasyonlardan kaçınma ve daha iyi bir görme keskinliğinin temini için, silikon oil vitreoretinal cerrahiden 4-16 hafta sonra göz-



den alınmalıdır. Fakat silikon oil, gözde ciddi bir hipotoni varsa ve retina emniyetli bir şekilde yatırılmamışsa gözde devamlı olarak bırakılabilir. Silikon oil' in gözden alınması veya bırakılması durumlarında, retina dekolmanının nüks etme oranları yaklaşık olarak aynıdır (%20). Yani sadece retina dekolmanının nüksüne neden olmamak için silikon oili gözde bırakmak gibi bir yaklaşım doğru değildir.

#### **Silikon oil ' in avantajları** <sup>2,3,5,21</sup>.

- Devamlı retinal tamponat sağlar.
- Rubeozis iridisi stabilize eder.
- Ameliyat sonrası baş pozisyonu gerekmez. Bu nedenle çocuklarda; mental, nörolojik, ortopedik yetersizliği olanlarda rahatlıkla kullanılabilir.

- Ameliyat sonrası erken dönemde bile optik ortamlar saydam olduğundan, gerekirse hemen etkin laser uygulanabilir; tek gözlü hastalarda erken görme mümkün olur.

- Ameliyat sonrası hemen hava yolculuğunun yapılmasına engel teşkil etmez.

#### **Silikon oil ' in dezavantajları** <sup>2,3,5,21</sup>.

- Retinal tamponat etkisi gaza göre daha azdır.

- Gözden alınmasına karar verilmişse, ameliyathane şartlarında ikinci bir ameliyat gereklidir.

- Retinaya olan toksisitesi kesin olmamakla birlikte, bu konuda değişik çalışmalar mevcuttur.

- Silikon oile ait değişik oranlarda bazı komplikasyonların meydana gelmesi:

- \* Refraksiyon değişikliğinin meydana gelmesi (4-7 D)

- \* Emülsifikasyon (%5-100)

- \* Katarakt oluşumu (% 60-100 )

- \* Korneal dekompenzasyon (% 5-44 )

- \* Glokom %2-40 ,

- \* Silikon kabarcığı etrafı proliferasyon (% 3-71)

- \* Alındıktan sonra retina dekolmanı nüksü (% 10 - 40 )

Silikon oil ' in tercih edilmesinin uygun olacağı durumlar <sup>5,13,15,21</sup>.

- Erken görmeyi arzu eden tek gözlü hastalar

- Ameliyat sonrası baş pozisyonunu koruyamayacak olan hastalar

- Ameliyattan hemen sonra hava yolculuğunun yapılmasının gerekmesi

- Ameliyattan sonraki erken dönemde laser yapılmasının planlanması

- Vitreoretinal cerrahi sırasında geniş retinotomi / retinektomi yapılmış olması

- Rubeozis iridisin bulunması

- Ciddi travma geçirmiş gözler(?)

- Hipotoni ile birlikte ciddi nüks PVR bulunması

- Ameliyatları sırasında gaz kullanılıp, birkaç defa başarısız olmuş olan gözler

- Viral retinite bağlı çok sayıdaki atrofik delikler sonucu gelişmiş olan PVR

#### **" THE SILICONE OIL STUDY "**

##### **ÇALIŞMA SONUÇLARI** <sup>7,8</sup> :

Çok merkezli bir çalışma olup, sonuçlarının yayınlanmasıyla vitreoretinal cerrahide silikon oil mi? gaz mı? tartışmasına açıklık getirilmiştir. Bu çalışmanın pratik sonuçları özetle şunlardır:

- \* Ciddi PVR ' lı gözlerin tedavisinde, vitreoretinal cerrahi sonrası uzun süreli göz içi tamponat olarak sülfür hekzaflorit ve perfloropropan gazları, silikon oil kullanılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır.

- \* Çalışmanın 1. kısmında sülfür hekzaflorit gazı ve silikon oil karşılaştırılmış olup, silikon oil kesin olarak başarılı bulunmuştur. Yani, ciddi PVR cerrahisinde uzun süreli göz içi tamponat olarak sülfür hekzaflorit gazı kullanılmamalıdır.

- \* Çalışmanın 2. kısmında ise, perfloropropan gazı ( % 14 ) ile silikon oil (1000 cs ) karşılaştırılmıştır:

- Primer vitreoretinal cerrahi sonrası: Anatmik başarı gaz ile minimal derecede daha iyi olup, görme prognozu ve komplikasyon oranları her iki tamponat ile de aynıdır.

- Tekrar vitreoretinal cerrahi sonrası : Anatmik ve fonksiyonel sonuçlar her iki tamponat ile de aynı olup, postoperatif hipotoni oranı perfloropropan gazı ile daha fazladır ( % 40/ 20 ).

#### **KENDİ OLGULARIMIZ:**

Ülkemizde ilk defa göz içi gazlarla ilgili deneysel çalışmalar 1986 yılında kliniğimizde başlamış olup, gazların göz içi proliferasyonuna olan etkileri incelenmiştir<sup>20</sup>.

Kliniğimizde 1987 tarihinden beri, vitreoretinal cerrahi ve retina cerrahisi sırasında göz içi gazlar (hava, sülfür hekzaflorit, perflorotan, perfloropropan ) yoğun olarak kullanılmaktadır<sup>17,18</sup>. PVR cerrahisi nedeni ile uzun süreli göz içi tamponat olarak perfloropropan gazı kullandığımız olgulardan 172 ' si, düzenli olarak uzun süre kontrollere gelmiş olup (median 1.5 yıl ), bu gözlerdeki anatomik başarı

oranımız % 76 idi.

1992 yılında " The Silicone Oil" çalışma grubunun sonuçlarının bildirilmesi, belirli bir tecrübe birikimi sonrası yurdumuz şartlarından kaynaklanan faktörlerin ve hastalarımızın beklentilerinin daha iyi anlaşılması üzerine son yıllarda uzun süreli göz içi tamponat olarak silikon oil'i kullanma oranımız daha da arttı. Silikon oil'in kullanıldığı gözlerden, düzenli olarak uzun süre kontrollere ( median 10 ay ) gelmiş olan 45 gözdeki anatomik başarı oranımız % 80 idi.

### SONUÇ:

PVR cerrahisi sonrası uzun süreli göz içi tamponat olarak kullanılabilecek perfloropropan gazının ve silikon oil ' in hastaya sağlanmış olduğu fayda ve komplikasyon oranları yaklaşıklık olarak aynıdır. Bu nedenle PVR için yapılan vitreoretinal cerrahinin her aşamasında çok iyi bir cerrahi tekniğin uygulanması çok daha önemlidir. Hasta ile ilgili tıbbi faktörler, cerrahin teknik imkanları ve tecrübe birikimi, hastanın kişisel özellikleri ve beklentileri göz önüne alınarak, iç tamponat amacıyla silikon oil veya perfloropropan gazına karar verilebilir. PVR cerrahisine ilave olarak, geliştirilebilecek uygun antiproliferatif ajanların da kullanımına girmesiyle prognoz daha da düzelecektir.

### KAYNAKLAR

1. Chang S, Lincoff H, Özmert E, Weinberger D, Maris PJG : Management of retinal detachment with moderate PVR. Proliferative Vitreoretinopathy, In : Freeman HM, Tolentino FI ( eds ), Springer - Verlag, 1988, 54-9.
2. Lewis H : Management of severe proliferative vitreoretinopathy. Medical and Surgical Retina, in : Lewis H, Ryan SJ (eds), Mosby, 1994,115-45.
3. Barr cc, Blumenkranz MS : New substances in the treatment of proliferative vitreoretinopathy. Ophthalmology Clinics of North America, New Ophthalmic Drugs, Vol 2 ( Number 1 ), W.B. Saunders Company, March 1989, 187-98.
4. Özmert E : Vitreoretinal cerrahide gazlar ve göz içi proliferasyonuna etkileri (deneysel çalışma). Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Ankara - 1988.
5. Hutton WL, Fuller DG : Silicone oil in treatment of retinal disease. Ophthalmology Clinics of North America, Retinal Surgery, Vol 7 ( Number 1 ), W.B. Saunders Company, March 1994, 89-99.
6. Chang S, Coleman DJ, Lincoff H, Wilcox LM, Braunstein RA, Maisel JM: Perfluoropropane gas in the management of proliferative vitreoretinopathy. Am J Ophthalmol, 1994,98 : 180 - 88.
7. The Silicone Study Group : Vitrectomy with silicone oil or sulfur hexafluoride gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy : Results of a randomized clinical trial. Arch Ophthalmol, 1992,110 : 770 - 79.
8. The Silicone Study Group : Vitrectomy with silicone oil or perfluoropropane gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy : Results of a randomized clinical trial. Arch Ophthalmol, 1992,110 : 780 - 92.
9. Chang S, Özmert E, Zimmerman NJ : Intraoperative Perfluorocarbon lipuids in themanagement of proliferative vitreoretinopathy. AM J Ophthalmol, 1988-106:668-74
10. Chang S, Özmert E, Zimmerman NJ : Perfluorocarbon lipuids in the management of severe proliferative vitreoretinopathy. Proliferative Vitreoretinopathy, In : Heimann K, Wiedemann P (eds ), Kaden Verlag, 1989,198-204.
11. Özmert E, Atmaca L : Vitreoretinal cerrahide düşük viskoziteli sıvı perflorokarbonlar XXV. Ulusal Türk Oftalmoloji Kongresi Bülteni Cilt III, İstanbul 1991, 17-21.
12. Özmert E : Düşük viskoziteli sıvı perflorokarbonlar :Yapısı, tipleri ve özellikleri. Retina-Vitreus , 1993.Cilt 1 Sayı 1: 8 - 14.
13. Özmert E : Vitreoretinal cerrahide göz içi tamponatlar. T.O.D. XXIV. Ulusal Kongresi Bülteni, Ankara 1990,76-90.
14. Sparrow JR, Jayakumar A, Berrocal M, Özmert E, Chang S : Experimental studies of the combined use of vitreous substitutes of high and low specific gravity. Retina, Vol 12 (2) : 134-40,1992.
15. Özmert E : Vitreus - retina cerrahisi sırasında ve sonrasında kullanılan tampon maddeler. Retina-Vitreus, Cilt 1 ( Sayı 2 ) : 140-146,1993.
16. Norton EWD : Intraocular gases in the management of selected retinal detachments. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol, 77 : 85-98,1973.
17. Özmert E, Atmaca LS : Vitreoretinal cerrahide göz içi gazlar. Türk Oft Gaz, 1989,19 : 627-636.
18. Özmert E, Atmaca LS :Proliferatif vitreoretinopatili retina dekolmanlarının tedavisi. T.O.D. XXIV. Ulusal Kongresi Bülteni, Ankara 1990,124-32.
19. Chang S : Intraocular gases. Retina Vol 3, In : Ryan SJ, Glaser BM, Michels RG (eds), The C.V. Mosby Company 1989,245-59.
20. Özmert E : Uzun etkili gazların göz içi proliferasyonuna etkileri ( deneysel çalışma ). Türk Oft Gaz,1990. 20:307-313.
21. Michels RG, Wilkinson CP, Rice TA: Retinal Detachment, The C. V. Mosby Company, 1990, 428-432,660-873.